



TITLE:

5. KI中における S^{\wedge}_2 中心の発光機構(京都大学理学部物理学第一教室, 修士論文題目・アブストラクト (1987年度) その2)

AUTHOR(S):

岸上, 徹

CITATION:

岸上, 徹. 5. KI中における S^{\wedge}_2 中心の発光機構(京都大学理学部物理学第一教室, 修士論文題目・アブストラクト(1987年度) その2). 物性研究 1988, 50(6): 1040-1041

ISSUE DATE:

1988-09-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/93388>

RIGHT:

低準位 (ν_{00} 準位) は 5 cm^{-1} 程度のバンド幅をもつ Frenkel exciton で、バンド内での緩和が非常に遅いと考えられている。本研究では、 NaNO_2 の ν_{00} 準位の緩和の特徴を調べるために、 ν_{00} 準位に関する二次発光のスペクトル及び時間応答の温度依存性を測定した。

通常発光のバイプロニック線は、温度上昇とともに ν_{00} 準位の状態密度を反映した非対称な形状から幅の広いガウス型へと移行し、phonon 散乱により ν_{00} 準位の緩和が促進されていく様子を示す。また、2K における ν_{00} 準位の輻射寿命は約 300ns と見積られる。実測の寿命は約 7ns で 2 桁程度短いことから、無輻射過程によって発光寿命が支配されていることがわかった。

ν_{00} 準位の低エネルギー側を励起した場合、共鳴二次発光スペクトルは、2K では励起エネルギーとともにシフトする“ラマン的”成分のみから成るが、4.5 K より高温ではシフトしないルミネッセンス成分も現れる。10K 位までは、ルミネッセンス成分の強度は温度とともに $\exp(-\Delta E/kT)$ で増大し、活性化エネルギー ΔE が非共鳴エネルギーにほぼ一致する。10 K 以上では、ルミネッセンス成分の強度がさらに増大し、スペクトル幅も広がる。他方“ラマン的”成分の強度は 10K 以上で急激に減少する。これらのことから 10K 位までは one-phonon process が支配的であり、それより高温ではさらに multi-phonon process が ν_{00} 準位の緩和に寄与してくると思われる。

また、発光の時間応答測定により 2～10K では“ラマン的”成分は励起パルスと同程度の速い散乱的成分と、約 5ns の寿命をもつホットルミネッセンス成分に分解される。そして、10 K 以上ではホットルミネッセンス成分の寿命が温度上昇とともに次第に短くなっていく。このことも ν_{00} 準位の緩和に対する multi-phonon process の影響を反映していると考えられる。

5. KI 中における S_2^- 中心の発光機構

岸 上 徹

KI 中における S_2^- 中心 (KI : S_2^-) の二次発光には、ordinary luminescence (OL), resonant Raman scattering (RRS) の二成分が共存することが知られている。OL は緩和励起状態からの発光、RRS は緩和を伴わない散乱である。基底状態 $^2\Pi_g$ から励起状態 $^2\Pi_g$ に光励起された S_2^- 分子は、母体 (KI) のフォノンと相互作用しながら分子内振動準位を緩和

し、緩和励起状態に至ると考えられるので、励起された電子（または正孔）が緩和する途中からの発光、すなわち hot luminescence (HL) も存在すると期待される。本研究では、二次発光の時間応答の測定により、 $KI : S_2^-$ の発光機構を調べた。

パルス N_2 レーザー励起の色素レーザーを用いた測定から、OLの寿命は、2 ~ 40 Kでは 49 nsec と一定であるが、それより温度が上昇すると急速に減少し、77 Kでは 1 nsec 以下になることがわかった。このとき、発光強度も同時に減少する。このことは、輻射遷移とともに熱活性型の無輻射遷移のチャンネルが存在することを示す。活性化エネルギーは、最小二乗法により 53 meV と求まった。無輻射遷移は、励起状態 $^2\Pi_u$ にある S_2^- 分子の電子がこれと交差する他のエネルギー準位に移行するために起こると考えられる。そのような準位としては O_2^- の準位との類推から、 $^2\Sigma_g^+$ があげられる。

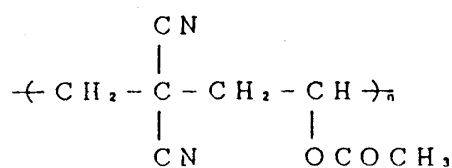
HL 及び RRS の時間応答は非常に速いと予想されるので、短いパルスの得られる、モード同期 Ar^+ レーザーを励起光源とした測定を行った。レーザーパルス波形と指数関数とのコンボリューションを用いた解析により、励起光のすぐ近くから低エネルギー側約 300 meV の範囲にわたって、HL と思われる速い減衰を示す成分を確認した。この HL の寿命は、観測された全範囲において 100 psec 以下であった。このことは、励起状態における緩和が非常に速やかであり、100 psec 後には、 S_2^- が緩和励起状態に達していることを示す。RRS についても同様の解析から、100 psec 以下で減衰することがわかった。

6. シアン化ビニリデン酢酸ビニル共重合体 (P(VDCN/VAc)) の分極と構造変化

栗 原 須生美

P(VDCN/VAc) は非晶性でありながら、ガラス転移点直下での分極処理により、結晶性強誘電体のフッ化ビニリデン系高分子と同程度の圧電性を持ち、非晶性強誘電体の可能性を示唆されている。結晶性高分子の圧電性発現については X 線回折等によりよく調べられているが、

P(VDCN/VAc)



非晶性、 $T_g = 180^\circ\text{C}$

図 1